3867

Ueber

KNOCHENBRÜCHE.

Inaugural-Dissertation,

der medicinischen Fakultät zu Würzburg vorgelegt

von

Joost Hendrik Hoefhamer,

Doctor der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe.

Würzburg.

Druck der C. Becker'schen Univ.-Buchdr.

1853.

Seinen Freunden

Dr. Clem. Müllerklein,

practischem Arzte

und

Dr. Carl Scheidt

zur Erinnerung gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549807_0127

Vorwort.

Der vorliegende Aufsatz über Knochenbrüche verdankt seine Entstehung zunächst einer an den meisten medicinischen Facultäten gültigen Bestimmung, wonach der Doctorandus irgend einen Gegenstand aus einer medicinischen Disciplin bearbeiten und dem Druck übergeben muss. Meine frühere Laufbahn brachte mich zunächst mit der Chirurgie in Berührung. Daher wählte ich ein Thema aus diesem Gebiete. Wenn ich auch weit entfernt bin, zu glauben, dass ich etwas Neues von Wichtigkeit hier habe vorbringen können, so hoffe ich doch dem einen oder andern angehenden Mediciner durch sorgfältige Zusammenstellung dessen, was von anerkannten

Autoritäten über diesen Gegenstand gesagt worden ist, einen nicht ganz unwesentlichen Dienst erwiesen zu haben.

Schliesslich spreche ich die Bitte aus, neben den gewöhnlichen Schwierigkeiten, die sich Jedem bei Abfassung seiner Dissertation in der Wahl des Themas u. s. w. in den Weg stellen, auch diejenigen zu berücksichtigen, welche mir als Ausländer aus der mangelhaften Kenntniss der deutschen Sprache erwuchsen.

Würzburg im October 1853.

Dr. Hoefhamer.

§. 1.

Begriff und Eintheilung.

Jeder aufgehobene Zusammenhang der Knochen, der durch äussere Gewalt (mit Ausnahme der scharfen Instrumente) oder allzugrosse Muskelcontraction bewirkt wird, heisst Bruch.

Da nun hinlänglich bekannt ist, dass die Knochen auf verschiedene Weise gebrochen werden können, so wurden die Brüche von den Wundärzten in zwei Klassen eingetheilt, von denen die eine die mit leichteren, die andere die mit schwereren Verletzungen verbundenen in sich fasst.

Demnach unterscheidet man einfache und complicirte Brüche.

Betrachten wir nun die einfachen Brüche; sie sind entweder vollkommene oder unvollkommene. Hierüber ist Folgendes zu sagen: Es gibt drei Arten von vollkommenen Brüchen.

a) Querbrüche, die gewöhnlich dann entstehen, wenn eine bedeutende Gewalt horizontal auf die Achse des Knochens einwirkt. Solche Brüche verursachen nur

geringe Missstaltung des betreffenden Gliedes, wesshalb man mit vollem Rechte auch jene Art hieher rechnet, wo ein Theil des Bruches sich keilförmig in den andern einschiebt, ein Fall, der nicht selten am Oberschenkelbein beobachtet wird, nämlich wenn das Collum gewaltsam zwischen die Trochanteren eingekeilt ist.

b) Schräge Brüche, welche zwischen der horizontalen und vertikalen Richtung die Mitte halten. Obgleich diese Brüche gewöhnlich die grösste Dislocation bewirken, so liegen doch Fälle vor, wo sie das Periost unversehrt gelassen haben.

c) Längsbrüche, welche von einzelnen Wundärzten gänzlich geleugnet, von andere für höchst selten erklärt, von *Sanson* als ungemein schräg verlaufende Brüche betrachtet werden, bestehen gewöhnlich zugleich mit einem andern Bruche (einem queren oder schrägen).

Der Knochen ist in querer Richtung gebrochen, allein zugleich ist das eine Bruchende der Länge nach gespalten oder gesprungen, nicht selten in beträchtlicher Ausdehnung.

Die Längsbrüche sind jedenfalls mehr Sprünge oder Spalten, als wirkliche Brüche.

Die andere Art der einfachen Brüche umfasst, wie oben gesagt, die unvollkommenen. Hier handelt es sich um die Beugung oder Knickung (Infractio) der Knochen, welche beide Formen man zu den unvollkommenen Brüchen zählt. Einfache Beugung findet sich vornehmlich bei Kindern und solchen Individuen, welche an

Knochenerweichung leiden, z. B. am Vorderarm, bis zu einem Winkel von 90 Graden. Auf ähnliche Weise kommt die Infraction am Schlüsselbein und Schulterblatt von Kindern vor und zwar verbunden mit Beugung.

Wir gehen jetzt zur zweiten Klasse, zu den complicirten Brüchen über.

Complicirte Brüche kommen durch folgende ganz verschiedene Ursachen zu Stande:

a) Bedeutende Verschiebung der Bruchenden, wobei die Wiedereinrichtung nur mit der grössten Mühe zu Wege gebracht und durch die häufigen, oft vergeblichen Repositionsversuche eine schwer zu beseitigende Entzündung hervorgerufen wird;

b) dadurch, dass der Knochen an verschiedenen Stellen gebrochen ist, und isolirte Splitter eine reichliche Eiterung verursachen (doppelter, dreifacher und Splitterbruch). Dieses findet sich meistens an kleineren und spröderen Knochen, z. B. an Epiphysen, deren Lamellen dünner sind. Da die durch den Bruch losgerissenen Theilchen aller Lebensfähigkeit entbehren, so kann hier nur selten eine Heilung durch prima intentio erfolgen.

c) Ferner kann die Complication ihren Sitz in den Weichtheilen haben, die den Knochen umgeben, wenn z. B. starke Quetschung oder Muskelzerreissung oder Verletzung grösserer Gefässe vorhanden ist (im letzten Falle entstehen gewöhnlich Aneurysmen), oder wenn nach aufgehobener Innervation eine ganze Extremität durch Gangrän zu Grunde geht.

d) Complicirte Brüche nennt man ferner diejenigen, welche ein naheliegendes Gelenk in Mitleidenschaft ziehen, z. B. am Olecranon und Ellenbogengelenk, oder am Kopf des Oberschenkelbeins und der Pfanne.

Nach solchen Verletzungen treten Gelenkentzündungen ein, die, wenn sie auch nicht immer tödtlich sind, doch Anchylose zurücklassen.

Hierhin sind die in der Nähe der drei grössern Körperhöhlen vorkommenden Brüche zu zählen, z. B. Rippenbrüche, wenn, wie es häufig geschieht, die Pleura und die Lungen verletzt werden. Aehnliches beobachtet man bei Brüchen des Schlüsselbeins und Brustbeins.

e) Eine weitere Complication geben Wunden ab, mögen sie nun äusserliche Hautwunden sein, z. B. durch eine Flintenkugel verursacht, oder von innen durch Knochensplitter entstehen. Solche sogenannte „offene Brüche“ nimmt man am Schienbein wahr; ebenso gehören die Brüche des Unterkiefers hieher.

f) Ferner entstehen Complicationen durch Luxationen, die immer da vorkommen, wo eine Kraft mit grosser Schnelligkeit und Heftigkeit auf den Knochen einwirkt. Sie sind häufige Begleiter derjenigen Brüche, welche in den Hand- und Fingergelenken, ferner den Knie-, Fuss- und Zehen-Gelenken vorkommen.

g) Complicationen entstehen endlich durch viele secundäre Erscheinungen, z. B. durch Delirium. —

§. 2.

Aetiologie.

Knochenbrüche können wie jeder andere Aufhebung des Zusammenhanges durch Einwirkung einer entsprechenden Kraft hervorgebracht werden, deren Grösse theils durch die Prädisposition, theils durch die Gelegenheit bestimmt wird. Daher unterscheidet man:

1) Prädisponirende Ursachen und zwar:

a) Oertliche. Sie betreffen solche Knochen, die nur wenig von Weichtheilen bedeckt, ferner solche, die wegen ihrer Functionen den schädlichen äussern Einflüssen ausgesetzt sind. Röhrenknochen brechen leichter, als platte, weil die letzteren weniger als Stütze dienen und durch Nähte oder kurze und starke Bänder genau unter einander verbunden sind.

b) Allgemeine. Hier sind diejenigen Krankheiten zu erwähnen, welche die Knochen mürbe und zerbrechlich machen, wie Rhachitis, Osteomalacie, Knochenatrophie bei Greisen, überhaupt alle jene krankhaften Zustände, in denen ein organisches oder anorganisches Bestandtheil der Knochen das normale Maass überschreitet. Auch Syphilis, Arthritis und Scrophulose scheinen eine grössere Zerbrechlichkeit der Knochen zur Folge zu haben. In Be-

zug auf Scorbut hat man beobachtet, dass der Callus nach bereits erfolgter Heilung des Bruches zum Theile resorbirt wurde.

2) Gelegenheits-Ursachen und zwar,

a) innere. Hierhin sind heftige Muskelcontractionen zu zählen. Auf diese Weise bricht das Olecranon, ein Bruch, den man nicht selten bei Fuhrleuten beobachtet, wenn sie bei Handhabung der Peitsche übermässige Anstrengung gemacht haben. In ähnlicher Weise kommen durch übergrosse Spannung der Muskeln des Oberschenkels, des Schien- und Wadenbeins beim Laufen, Springen u. s. w. Brüche der Kniescheibe und des Fersenbeins zu Stande. *Chelius* behauptet sogar, durch Krämpfe und Convulsionen könnten die Muskeln so stark contrahirt werden, dass Röhrenknochen brechen. Eine sehr gebräuchliche Bezeichnung solcher Brüche ist „spontane Brüche". Man bemerkt sie sehr oft an kranken Knochen und bei Anchylose.

b) Aeussere. Wenn eine hinreichend grosse Gewalt auf die Axe eines Knochens entweder direct einwirkt, oder auch indirect und zwar im letzteren Fall so, dass die Trennung des Knochens nicht an der Stelle, welche getroffen ist, sondern an einer entfernteren, und zwar durch Fortpflanzung der Erschütterung, (par contre coup), zu Stande kommt: so hat man es mit einer äusseren Gelegenheitsursache zu thun.

§. 3.

Symptomatologie.

Die wichtigsten und häufigsten Anzeichen eines vorhandenen Bruches sind:

a) Die Crepitation, ein Geräusch, welches entsteht, wenn sich zwei des Periosts beraubte Knochenstücke an einander reiben. Man nimmt dasselbe mehr durch die aufgelegte Hand, als durch das Gehör wahr.

Sie fehlt nur in seltenen Fällen, in der Regel da, wo ein Längsbruch vorhanden ist, oder wo von zwei mit einander verbundenen Knochen nur Einer gebrochen, oder die Beweglichkeit der Bruchenden durch Einkeilen oder festes Ineinandergreifen in andere Knochen (z. B. am Schädel) unmöglich geworden ist. Ferner fehlt sie, wenn sich zwischen den Bruchenden Weichtheile oder Blut befindet.

Die Anwendung des Stethoskopes zur Constatirung dieses Geräusches hat sich als nutzlos herausgestellt.

b) Der Schmerz ist fast beständiger Begleiter des Bruches. Er ist sehr verschieden nach der Intensität und Dauer, immer aber bedeutender, als bei blosser Contusion. Bewegt man z. B. den Schenkel hin und her, um zu erforschen, ob eine Contusion oder eine Fractur vorhanden ist, so wird der Grad des Schmerzes, der sich bei Reibung

von Bruchenden bis zur Unerträglichkeit steigert, sofort den nöthigen Aufschluss geben.

c) Das dritte Symptom, die Funktionsstörung, macht sich nicht immer unmittelbar nach geschehener Fractur bemerkbar. Sie wird z. B. in jenen Fällen, wo von zwei Knochen nur einer gebrochen, oder ein Bruchtheil in den andern eingekeilt, oder überhaupt keine Dislocation vorhanden ist, selten beobachtet. Indess kommt sie als secundäre Erscheinung bei allen Arten von Brüche vor.

d) Das vierte Symptom ist die Missbildung; sie ist Folge der Dislocation und kann eine seitliche, wie sie nach Trennung der Epiphysen beobachtet wird, oder eine peripherische sein, d. h. eine Drehung des Knochens um seine Axe, oder endlich eine Dislocation nach der Länge, d. i. eine solche Lage der Bruchstücke, wo das eine Ende neben dem Andern vorgeschoben ist. Alle Dislocationen aber entstehen entweder durch directe Gewalt oder durch Schwere der Theile oder durch Muskelcontraction.

e) Das fünfte Symptom ist allzugrosse Beweglichkeit des gebrochenen Gliedes.

Obschon durch diese Symptome die Diagnose des Bruches in den meisten Fällen sehr leicht ist, so kann sie doch dadurch erschwert werden, dass der Knochen von vielen Muskeln umgeben, die Dislocation entweder unbedeutend oder wegen starker Geschwulst der Weichtheile weniger bemerkbar ist, oder endlich dadurch, dass von zwei Knochen desselben Gliedes nur der schwächere ge-

brochen ist, so dass durch den anderen stärkeren die Extremität in ihrer normalen Lage erhalten wird. Diess ist gewöhnlich der Fall bei Brüchen des obern Theils der Fibula, jedoch soll man nach der Behauptung neuerer Chirurgen bei sorgfältiger Untersuchung die Crepitation wahrnehmen können.

§. 4.

Diagnose.

Da zwei Krankheitszustände, nämlich Luxation und Contusion, häufig mit Brüchen verwechselt werden, so ist es nöthig, sich die Symptome dieser Leiden ins Gedächtniss zurückzurufen, zumal da diese Verwechslungen dem Kranken zum grössten Nachtheil gereichen. Bei einer Luxation kann das Glied nur unter grossen Schmerzen bewegt werden, während die Bewegung fast schmerzlos ist, wenn der Knochen in der Nähe des Gelenkes — denn nur in diesem Falle ist eine Verwechslung mit Luxation möglich — einen Bruch erlitten hat.

Ausserdem zeigt sich bei der Luxation keine Crepitation. Wenn man ferner die gebrochene Extremität in die normale Lage bringt, so wird er die abnorme wieder einnehmen, sobald man die Hände entfernt hat, während nach gelungener Reposition, die natürlich mehr Mühe erfordert, als die genannte Manipulation, die Extremität sich nicht momentan, sondern stetig in ihrer Lage erhält.

Ist man im Zweifel, ob man eine einfache Contusion, oder einen Bruch vor sich hat. so wird man wohl thun, einen Bruch anzunehmen. Am leichtesten wird dieser Zweifel bei schrägen und Längsbrüchen vorkommen,

wo die Dislocation unbedeutend und das Periost unversehrt ist. Uebrigens entscheidet sich die Sache in wenigen Tagen und es ist jedenfalls ersprisslicher für den Kranken, wenn eine Contusion als Bruch behandelt, als wenn dieser gänzlich übersehen wird, indem in dem letzten Falle die Heilung nie durch prima intentio, sondern durch Eiterung zu Stande kommt.

Es ist nöthig, hier Einiges aus der pathologischen Anatomie anzuführen.

---

§. 5.

Regeneration der Knochen.

Ueber die Regeneration der Knochen hat man in früheren Zeiten die verschiedensten und widersprechensten Ansichten vorgebracht, Ansichten, welche entweder unvollständig oder falsch genannt werden müssen. Einige glaubten, sie habe ihren Ursprung in einer leimartigen Masse, die sich allmählich verhärte, Andere behaupteten, dass sich Fleischwarzen bildeten, wieder Andere, dass die Gefässe sich verlängerten, das Blut sich zersetze und dann verknöchere. In neuerer Zeit herrscht ein Streit, ob der bleibende Callus durch eine Entzündung, Anschwellung und Exsudation des Knochens entsteht, oder ob dieser Vorgang mit einer Affection des Periosts verbunden ist. Um hierüber ein richtiges Urtheil fällen zu können, muss man sich die Regeneration des Knochens bei einfachem Bruch, ohne bedeutende Verletzung der Weichtheile, vergegenwärtigen.

Ein solcher Bruch heilt durch die sogenannte prima intentio. Ueberhaupt heilt die Natur Brüche auf dreifache Weise, entweder durch die angeführte prima intentio, oder durch Eiterung, oder indem sie Aftergelenke (Pseudarthrosen) bildet. — Bei der Heilung durch prima intentio kann man drei Stadien unterscheiden.

Im ersten Stadium zeigt sich innerhalb der verletzten Theile ein über die Bruchstelle und die zunächst liegenden Muskeln verbreitetes Blutextravasat. Dieses Blut, das gewöhnlich aus dem verletzten Periost, oder aus der Röhre des Knochens zu kommen scheint, setzt sich an den Bruchtheilen an. Dann entsteht eine Entzündung der umliegenden Theile, unter deren Einfluss alsbald das Periost, das Zellgewebe und die Muskeln zu einer Kapsel zusammenwachsen, die an der gebrochenen Stelle die Bruchstücke umfasst. Nun wird das ergossene Blut flüssiger, später resorbirt und auf den Seiten der Kapsel bilden sich Exsudate, die nach und nach den Raum zwischen den Knochenenden ausfüllen. Hierauf erscheinen Blutgefässe im Exudat und dieses verwandelt sich in eine schwammige Masse von röthlicher Farbe. Diese nannte *Breschet* die intermediäre Substanz. Dann beginnt das zweite Stadium, nämlich die Callusbildung des Periosts und der Röhre des Knochens. Aus den Stellen, wo das Periost noch mit dem Knochen zusammenhängt, bildet sich nämlich ein Exudat, das zu Knochenmasse wird; zu gleicher Zeit scheidet die Markhöhle ein Plasma aus. Der Vorgang der Verknöcherung ist nach *Vötsch* folgender: *)

„Die Kalksalze lagern sich zuerst in Form kleiner Körnchen an der Innenwand der Knorpelzellen ab, später an deren Aussenseite in der Intercellularsubstanz und in

*) Siehe *Försters* Lehrbuch der pathologischen Anatomie. Jena. 1852 pag. 107 u. folg.

der Zellenwand selbst, so dass die verkalkten Zellen als schwarze Ringe erscheinen. Später wird die Intercellularsubstanz gleichmässig mit Kalkkörnchen gefüllt und die kalkfreien Zellhöhlen (zuweilen mit den Kernen) bilden helle Räume in der übrigen schwarzen Masse. Später sieht man statt der Kalkkörnchen grössere hellere, eckige Körner, theils als Auskleidung der Zellhöhlen, theils in der Intercellularsubstanz; dadurch wird das durch die kleinen Körnchen sehr verdunkelte Object wieder etwas heller; die Zellhöhlen werden durch Ablagerung neuer Körner kleiner, die Kerne verschwinden. Zwischen diesen grossen Körnern bilden sich bald Lücken und Räume, welche netzartig untereinander und auch mit den Zellhöhlen zusammenhängen. Später sieht man auch keine Körner mehr, sondern dieselben sind zu gleichmässiger Masse zusammengeflossen; die Zellhöhlen sind klein, vieleckig, in sie münden von allen Seiten die genannten Räume ein, die sich nun als Kanälchen darstellen (Canaliculi chalciphori). Die Zellhöhlen mit den vielen trichterförmigen Einmündungsstellen der Kanälchen gleichen dann länglichen oder runden Körperchen mit zahlreichen ästigen Fortsätzen. Man nennt sie Knochenkörperchen; es sind aber keine Körperchen, die man aus dem Knochen herausnehmen könnte, sondern Lücken in der Knochensubstanz als Reste der Höhlen der Knorpelzellen. Nur selten gelang es, diese verknöcherten Zellen aus der Zwischensubstanz auszusondern. Neuerdings sah man, dass die genannten Kanälchen auch durch die Art der Ver-

knöcherung der Zellenwand bedingt sein kann, indem die Kalksalze kleine, strahlig von der Mitte aus verlaufende Kanälchen frei lassen (*Virchow*)."

Es erhellt hieraus, dass zwei Vorgänge stattfinden, die Bildung eines intermediären und die eines bleibenden Callus. Die erstere Substanz verschwindet nach 30—40 Tagen und nun ist der Raum zwischen den Bruchstücken ausgefüllt; die Gefässe fliessen mit denen des alten Knochens zusammen und die Regeneration ist ins dritte Stadium getreten, nämlich das des bleibenden Callus.

Es treten nämlich aus den Knochenbruchstücken selbt Exudate aus, die nach vier bis fünf Monaten normale Knochensubstanz und Knochengewebe darstellen. Je mehr der definitive Callus zunimmt, desto mehr nimmt der provisorische ab, atrophirt und verschwindet endlich ganz. Dagegen bildet sich in dem bleibenden Knochengewebe, dessen Textur gewöhnlich fester ist, als normale Knochensubstanz, die Markröhre.

Dieser Prozess zieht sich bei Complicationen von Brüchen und Dislocationen nach der Länge, falls sie nicht eingerichtet werden, sehr lange hinaus, weil die Resorption der Corticalsubstanz geraume Zeit erfordert.

Der zweite Weg, welchen die Natur zur Heilung der Knochenbrüche einschlägt, ist Eiterung (secunda intentio). Diese Heilung complicirter Brüche erfolgt bald mit, bald ohne Exfoliation der Knochen. Rührt der Eiter aus den Weichtheilen her, so kommt die Heilung ohne Exfoliation zu Stande und der Krankheitsprozess macht die drei oben

erwähnten Stadien durch. Kommt aber Exfoliation hinzu, so tritt Entzündung der an die abgestorbenen Theile angrenzenden gesunden Knochensubstanz ein; in Folge dieser Entzündung bildet sich ein fibröses, zum Theil eitriges, zum Theil granulöses Exsudat, wodurch der Sequester allmählig von dem gesunden Knochen abgelöst wird. Die Regeneration beginnt schon vor der Abstossung des Sequesters durch Granulation. In andern Fällen verwandelt sich jenes fibröse Exsudat nicht in Knorpel- und Knochensubstanz, sondern nur in fibröses Zellgewebe. Dann treten missliche Umstände ein: Brand der angränzenden Weichtheile, unvollkommene Ossification, Wucherung des Callus, Missbildung des geheilten Gliedes.

Die dritte Art der Heilung eines Bruches ist die Bildung eines neuen Gelenkes. Sie wird Pseudarthrosis genannt. Man erkennt sie an der mehr oder minder grossen Beweglichkeit der Bruchstücke. — Es gibt zwei Formen von falschen Gelenken. Bei der gewöhnlichsten stehen die Bruchenden gegen einander und berühren sich entweder noch theilweise, oder sie sind übereinander liegend nur mit ihrer Oberfläche durch eine fibröse Masse verbunden. Diese Verbindung gleicht einer Synchondrose.

Die zweite Form hat die grösste Aehnlichkeit mit einer Diarthrose. Die Bruchenden sind hier mit glattem Knorpel überzogen und von einer serösen und fibrösen Kapsel umgeben, die eine der Synovia ähnliche Flüssigkeit enthält.

Brüche innerhalb der Gelenkkapseln heilen meistens

unvollkommen und zwar durch ligamentartige Neubildungen. Bedingende Ursachen von Pseudarthrosen sind: hohes Alter, Rhachitis, Osteomalacie, Schwangerschaft; ferner Mangel an der zur Heilung nöthigen Ruhe, allzugrosser Druck der Schienen u. s. w.

Was die Behandlung der Pseudarthrosen betrifft, so sind sehr verschiedene Verfahrungsweisen in Gebrauch gekommen. Alle haben denselben Zweck, nämlich in den äusseren Theilen der Bruchstücke eine Entzündung hervorzurufen.

Die erste der hierhin gehörigen Methoden war schon in den ältesten Zeiten bekannt. Es ist die Reibung (Friction) der Bruchenden. *Celsus* erwähnt sie zuerst, *Blasius* brachte sie wieder in Erinnerung, ein amerikanischer Arzt ahmte sie nach und heilte von 33 Fällen 11. Will man die Friction anwenden, so ist ohne Zweifel die von *John Hunter* vorgeschlagene Modification vorzuziehen, wonach der Kranke bei nicht geheilten Unter- oder Oberschenkelbrüchen versuchen muss, aufzustehen und mit dem geschienten Gliede umher zu gehen.

Die zweite Methode ist die der Araber; nach derselben wird die Stelle der Pseudarthrose blosgelegt und die Scarification des Knochens durch spitze Instrumente vorgenommen. *Amesbury* hat durch Schienendruck und Ruhe günstige Erfolge erzielt, jedoch wahrscheinlich nur in leichten Fällen. Seine Methode wird jetzt nicht mehr angewandt.

Ferner sind noch die Methoden zu erwähnen, wobei

entweder durch Vesicatore, die *Brodie* vorschlug, oder durch kaustisches Kali, das *Hartshorne* empfahl, oder durch Jodtinctur, die *Buchanau* anwandte, oder durch andere kaustische Mittel, wie Glüheisen, dessen sich *White* bediente, Entzündung und Wiedervereinigung der Bruchtheile bewirkt wird.

Es sind noch zwei Methoden zu erwähnen, ohne Zweifel die besten und sichersten:

1) Resection, im Jahre 1760 von *White* zum ersten Male vorgenommen;

2) Das Haarseil, zuerst von *Winslow*, später von dem Amerikaner *Physick* angewandt.

Beide Methoden haben ihre Vertheidiger gefunden. Wenn keine Contraindicationen vorhanden sind, darf man zur Resection schreiten und wird auf diesem Wege schnell zum Ziele gelangen*). Hat man hingegen zu befürchten, dass der Kranke entweder während der Operation unterliegt oder in Folge der Reaction stirbt, so muss man seine Zuflucht zum Haarseil nehmen. In diesem Falle ist die Heilung immer noch möglich, allein sie erfordert längere Zeit. *Dieffenbach* bohrte den Knochen an, um ein elfenbeinernes Zäpfchen einzuführen und will günstige Resultate dadurch erzielt haben.

Schliesslich ist zu bemerken, dass man auch in diesen

---

*) Herr Hofrath Dr. *von Textor* machte im hiesigen Juliusspitale die Resection mit günstigem Erfolge.

Fällen Versuche mit der Electricität gemacht hat, jedoch ist kein Fall von Heilung constatirt.

Hier ist der Ort, die Behandlung schlecht geheilter Brüche zu erwähnen.

So lange der Callus biegsam ist, reicht ein fester Druckverband aus, Missbildung zu verhüten, allein bei vorschreitender Consolidation des Callus muss operativ eingeschritten werden, vorausgesetzt, dass das Allgemeinbefinden des Kranken ein befriedigendes ist. Heftige Schmerzen, bedeutende Missbildung des Theiles durch beginnende Verwachsung, namentlich aber Functionsstörungen sind vollgültige Indicationen für die Operation.

Unter den angegebenen Operationsmethoden scheint die von *Wasserfuhr* die beste zu sein. Er sägte den Callus an und zerbrach dann den Knochen. Ferner hat man den Rath gegeben, ein keilförmiges Stück durch Resection zu entfernen. Abfeilung (descobitatio) ist zu verwerfen (*Baum*). Die gewöhnliche Folge ist Eiterung und Pyämie. —

Oesterlen hat eine Modification des bekannten Dysmorphosteopalinclastes (von *Bosch*) angegeben, welche sich nach *Burger* als zweckmässig erwiesen hat. Andere bezeichnen diesen Apparat als höchst unzuverlässig.

§. 6.

Prognose.

In Bezug auf die Prognose kann man im Allgemeinen behaupten, dass einfache Brüche besser heilen, als complicirte. Indessen sind verschiedene Verhältnisse, die wir bereits in der Aetiologie erwähnt haben, der Heilung der einfachen Brüche hinderlich.

Die Ursache der Zerbrechlichkeit des kranken Knochens und der verspäteten Heilung beruht auf Veränderung der Knochensubstanz im vorgerückten Alter. In der Nähe der Endstücke der Röhrenknochen bemerkt man eine stärkere Resorption. Je näher die Zwischenräume des spongiösen Gewebes an der Markhöhle liegen, desto grösser sind sie, sie scheinen sogar bis an das Ende der Röhrenknochen zu reichen. Dieser Umstand trägt mehr zur Zerbrechlichkeit der Röhrenknochen bei Greisen bei, als der Mangel an Elasticität, welche überdiess durch die Festigkeit des Mittelstückes aufgewogen wird. Desshalb findet man auch bei alten Leuten so häufig Brüche an den Knochenenden, besonders am obern Ende des Schenkelbeins, während sie im Mittelstücke der Röhrenknochen eben so selten, vielleicht noch seltner beobachtet werden, als bei jüngeren Leuten von robuster Constitution.

Ferner sind einfache Brüche bei jungen Individuen und zweckmässiger Behandlung von geringer Bedeutung. Oft heilen sie in auffallend kurzer Zeit, was seinen Grund in der grösseren Reproductionsfähigkeit des jugendlichen Körpers hat. Dazu kommt, dass die Muskeln weniger contrahirt sind. Auch Schwangerschaft soll der Heilung von Brüchen hinderlich sein, weil in dieser Periode die Thätigkeit des weiblichen Organismus auf den Uterus und Fötus concentrirt ist. Indessen sind auch hier günstige Resultate beobachtet und der Mangel an Ruhe bei schwangeren Weibern mag eben so häufig Schuld sein an der Verspätung der Heilung, als die Schwangerschaft selbst. Ferner kommen die ätiologischen Momente, die wir unter den allgemeinen (prädisponirenden) Ursachen angeführt haben, in Betracht: Rhachitis, Scrophulose, Syphilis, Krebs, Rheumatismus. Ueberhaupt erfolgt die Heilung von Brüchen bei abnormer Ernährung der Knochen spät odor gar nicht.

Ueber die einzelnen Complicationen, welche wir oben angeführt haben, ist Folgendes zu bemerken:

a) Complication eines Bruches mit grosser Dislocation lässt das Schlimmste befürchten, nämlich heftige Entzündung, oder gar Brand. Ausserdem wird das Glied bei starker Muskelcontraction u. s. w. nicht selten verkürzt. In diesem Falle ist die Prognose zweifelhaft.

b) Bei Knochenzermalmung kann im Allgemeinen, vielleicht mit Ausnahme der Gesichtsknochen, nur eine ungünstige Prognose gestellt werden. *Baum* behandelte einen

Schiffer, dessen Gesichtsknochen durch einen schweren Anker zermalmt waren, mit glücklichen Erfolg.

c) Complicationen von Brüchen mit Verletzung der Weichtheile, besonders der Gefässe und Nerven sind sehr zu beachten. Es tritt leicht Gangrän hinzu, wodurch die Amputation nothwendig wird.

d) Bei Gelenkbrüchen und solchen, wo bedeutende Organe afficirt sind, ist die Prognose schlecht, weil Gelenkentzündung, (z. B. am Knie) oder Anchylose hinzutreten, beide mit schlimmen Ausgang. Rippenbrüche ohne Verletzung der Pleura und Lunge, ebenso Schlüsselbeinbrüche sind mit weniger Gefahr verbunden. Wirbelbrüche hingegen, besonders die des zahnförmigen Fortsatzes des Epistropheus, führen durch Verletzung und Erschütterung des verlängerten Marks den Tod herbei. Ebenso schlecht ist die Prognose bei Schädelbrüchen, weil die Hirnhäute durch die Knochensplitter entzündet und Extravasate gebildet werden, so dass öfter zur Trepanation geschritten werden muss. Brüche der Beckenknochen geben zwar an und für sich keine schlechte Prognose, allein da sie ebenso wie die Brüche der Wirbelsäule nur durch äusserste Gewalt zu Stande kommen, so ist die Erschütterung, welche sie begleitet, meist von sehr üblen Folgen.

e) Bei offenen Brüchen richtet sich die Prognose nach der Ursache ihrer Entstehung. Eine einfache Wunde, von Aussen nach Innen beigebracht, ist von keinem Belang für die Prognose. Entsteht dagegen die Wunde durch den gebrochenen Knochen selbst, was bei den Brüchen des

Schienbeins häufig der Fall ist, so tritt gewöhnlich Pyämie hinzu. Selbst die Resection ist kein sicheres Mittel, sie zu verhüten. Eine Ausnahme machen nur die Brüche des Unterkiefers, indem man ihnen eine günstigere Prognose stellen kann.

f) Luxationen sind ungefährliche Complicationen, müssen jedoch bald beseitigt werden. Im Allgemeinen lässt sich behaupten, dass die Prognose desto günstiger ist, je grösser der luxirte Knochen.

g) Delirium und ähnliche Complicationen, besonders mit Osteomalcie, Rhachitis u. s. w. geben wenig Hoffnung auf Heiluug.

§. 7.

Behandlung.

Es giebt drei Momente bei der Behandlung von Knochenbrüchen zu beachten: die Reposition, die Retention und die Prophylaxis.

Zunächst hat man auf den Transport des Kranken die nöthige Sorgfalt zu verwenden. *Assalini, Goerke* u. Andere haben zweckmässige Tragbahren angegeben, allein im Nothfall wird man sich mit improvisirten begnügen müssen. Die Hauptsache ist, jegliche Erschütterung zu vermeiden und den Patienten zu einem ruhigen Verhalten zu nöthigen. Nach dem Transport ist die Lagerstätte zu berücksichtigen. Das Bett muss von allen Seiten zugänglich und mit einer festen Matraze, wo möglich von Rosshaaren, versehen sein. Sobald diese Vorbereitungen getroffen sind, richtet der Chirurg seine Aufmerssamkeit auf die Diagnose und Behandlung.

Bei Brüchen mit Dislocation muss sofort die Reposition vorgenommen werden, um Entstellungen zu verhüten. Die Schwierigkeiten, welche Muskelcontractionen bei der Einrichtung des Bruches verursachen, sucht man durch eine geeichnete Lage zu beseitigen. Sollten Splitter in die Muskeln eingedrungen sein, so müssen sie behutsam entfernt werden. Hierauf versucht man die Einrichtung des

Gliedes durch Extension und Contraextension. Bei der Ersteren lässt man das kranke Glied von den Händen eines oder mehrerer Assistenden fassen und in der Richtnng des Bruches, später in der ursprünglichen Richtung des Gliedes anziehen. Indessen sucht der Chirurg die Bruchenden zusammen zu bringen. Ist diess gelungen, so schreitet man zur Lösung der zweiten Aufgabe, nämlich die Bruchenden in ihrer natürlichen Lage zu erhalten. Man nennt dieses Verfahren Retention.

Der Verband wird bei Extension des Gliedes angelegt.

Die hieher gehörigen Verbände sind entweder solche, welche eine beständige Extension des Gliedes bezwecken, oder solche, die einfach comprimiren, oder solche, welche Beides zugleich thun.

Man lässt die angeführten Verbände bis zur vollständigen Heilung liegen. Sie werden erneuert, sobald sie locker geworden sind, gänzlich entfernt nur dann, wenn das Allgemeinbefinden des Kranken es unumgänglich nöthig macht. Wenn der Verband angelegt ist, so hat man für eine passende Lage und Ruhe des Kranken zu sorgen. Bei Brüchen der oberen Extremitäten darf der Patient umhergehen.

Medicamente sind bei einfachen Brüchen selten erforderlich, allein man muss etwaigen Folgezuständen vorzubeugen suchen.

Dasselbe, was von der Behandlung vollständiger einfacher Brüche gesagt ist, bezieht sich auch auf die unvollständigen.

Wir gehen zur Behandlung der complicirten Brüche über, und folgen der im ersten Paragaphen aufgestellten Ordnung.

a) Je früher und vollständiger die Reposition des Bruches gelungen ist, desto seltener sind die secundären Affectionen. Wenn sich aber, ehe die Reposition vorgenommen werden konnte, Entzündung und Geschwulst einstellt, so muss der Kranke durch reichliche Blutentziehungen und kalte Umschläge, selten durch Kataplasmen auf die Reposition vorbereitet und bei der Reposition selbst eine der Erschlaffung der Muskeln günstige Lage gewählt werden. Extension und Contraextension sind oberhalb der nächsten Gelenke vorzunehmen, damit die über die Bruchstelle verlaufenden Muskeln nicht durch die Gehülfen gedrückt werden. Aus diesen Gründen darf die Reposition in der Regel nicht lange aufgeschoben werden, denn sie ist das beste Mittel, die Entzündung zu verhüten.

b) Complicationen, wie Quetschungen oder Zerreissung der Weichtheile, verursachen nicht selten erhebliche Entzündung, welche Aderlässe, Blutegel, kalte Ueberschläge, bei heftigen Schmerzen sogar den Gebrauch von Opium nöthig macht. Bei grosser Spannung und Geschwulst der Theile wendet man erweichende Cataplasmen mit Erfolg an, während bei Trennung der Muskeln, Zerreissung grösserer Gefässe oder Nerven Gangrän zu befürchten ist, und zwar um so gewisser, als Contusion und Affection benachbarter Gelenke vorhanden sind. Hier ist die Amputation das einzige Rettungsmittel.

c) Ruhe und streng antiphlogistische Behandlung können wohl tödtlichen Ausgang, nicht aber Anchylose verhindern. — Wenn bei Schädelbrüchen Knochensplitter ins Gehirn dringen und Funktionsstörungen verursachen, ist die Trepanation indicirt, hat jedoch selten einen günstigen Ausgang. Rippenbrüche, Bruch des Sternums u. s. w. erfordern Reposition und Anlegung eines Druckverbandes.

d) Wunden, welche als Complicationen von Knochenbrüchen vorkommen, sind entweder Folge der ursprünglichen Gewalt, oder der Reizung der Weichtheile durch das scharfe Bruchende. Heftpflaster und Charpie, allenfalls noch Collodium reichen aus, sie zu heilen. Ragt ein Knochenstück aus der Wunde hervor, so muss es reponirt werden und zwar nach der ursprünglichen Richtung des Knochens. Sollten die Repositionsversuche erfolglos bleiben, so wird das vorspringende Knochenende vermittelst der Säge entfernt, selbst wenn es der Gelenkkopf ist.

Fremde Körper, welche z. B. bei Schusswunden eingedrungen sind, müssen entfernt werden, ebenso die abgestorbenen Knochenstücke, weil sie Eiterung verursachen würden. — Sollte sich schon Eiter gebildet haben, so wird ihm durch eine geeignete Lage des Gliedes oder durch Erweiterung der Wunde Abfluss verschafft. Man bedeckt die Wunde mit Unquentum simplex, oder Gourlard'schem Wasser und schient das Glied lose.

Sollte sich heftige Blutung einstellen, oder gar ein Aneurysma bilden, so müssen die Blutcoagula vorsichtig entfernt, die Arterien unterbunden werden.

e) Luxirte Knochen werden eingerichtet, bevor man zur Behandlung des Bruches selbst schreitet.

f) Zuweilen gesellt sich zu Brüchen eine oberflächliche Entzündung der Haut mit Pusteln und Verschwärungen. Diese Erscheinung ist ohne Bedeutung und weicht der Application von Zinksalbe in kurzer Zeit. Ebenso leicht verliert sich das Erysipel, welches der Druck der Schienen verursacht, sobald man die Schienen vorsichtig entfernt und mit Fett bestrichene Leinwand auflegt.

Wenn das phlegmonöse Stadium schon eingetreten ist, so ist Gangrän zu befürchten. So lange noch die geringste Hoffnung das Glied zu retten bleibt, wendet man Aderlässe, Blutegel, Goulard'sches Wasser u. s. w. an. Bei Fluctuation muss der Abscess sngleich der Länge nach geöffnet werden, um die Splitter vorsichtig zu entfernen. Charpie, Umschläge und eine leichte Compresse thun das Uebrige. Verträgt der Kranke diesen Verband nicht, so hilft mitunter eine einfache Schiene. Bei übermässiger Eiterung wird die Amputation vorgenommen. Die Ursachen des Brandes sind verschieden: grosse Intensität der Entzündung, schwache Constitution, slarke Quetschung und Verletzung des Gliedes, unvorsichtige Repositionsversuche oder zu grosser Druck durch den Verband.

Das Delirium, welches sich bei Säufern, Greisen u. s. w. häufig einstellt, wird am zweiten oder dritten Tage an Functionsstörungen der Sinnesorgane und Schlaflosigkeit erkannt, ferner an dem gänzlichen oder theilweisen

Mangel an Schmerz und einem normalen, oder kleinen weichen, oder sehr beschleunigten Pulse.

Allen Mitteln, die in solchen Fällen empfohlen worden sind z. B. Stibio-Kali tartaricum (in refracta dosi), ferner Valeriana, Asa foetida u. s. w., ist das Opium vorzuziehen. Man gibt es in grossen Dosen, sogar bis zur Contraction der Pupille, um dem Kranken, der sonst in kurzer Zeit aufgerieben sein würde, Ruhe und Schlaf zu verschaffen.

Litteratur.

Jäger, Walther und *Radius,* Wörterbuch der Chirurgie, Bd. 1—4.

Chelius, Handbuch der Chirurgie, Bd. I. p. 342 u. folg. Heidelberg und Leipzig 1843.

Stromeyer, Handbuch der Chirurgie, pag. 667 und folg. Freiburg 1851.

Malgaigne, Knochenbrüche und Verrenkungen, deutsch von Dr. *C. G. Burger.* Stuttgart 1850.

Vidal, Lehrbuch der Chirurgie u. Operationslehre, deutsch von Dr. *Adolph Bardeleben.* Berlin 1853.